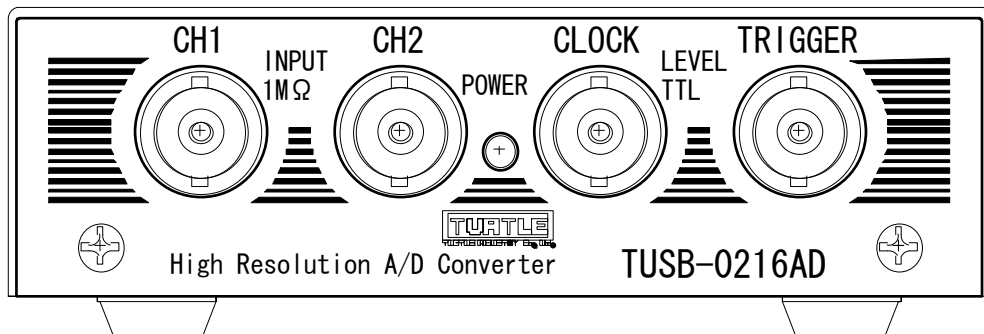
TUSB-0216ADMZ

USB インタフェース付き高速 AD コンバータユニット

取扱説明書

本文中のマークについて(必ず始めにお読み下さい)

この取扱説明書には、あなたや他の人々への危害や財産への損害を未然に防ぎ、本製品を安全にお使いいただくために、守っていただきたい事項を示しています。

その表示と図記号の意味は次のようになっています。内容をよみ理解してから本文をお読み下さい。

警告	この表示を無視して、誤った取扱をすると、人が死亡または重傷を負う可能性がある内容を示しています。
注意	この表示を無視して、誤った取扱をすると、人が損害を負う可能性が想定される内容および物的損害のみの発生が想定される内容を示しています。

① 製品の仕様および取扱説明書の内容は予告なく変更することがあります。

② 本製品および本取扱説明書の一部または全部を無断転載することは禁じられています。

③ 本取扱説明書の内容は万全を期して作成いたしましたが、万が一ご不審な事やお気づきの事がございましたら、(株) タートル工業　サービス課までご連絡下さい。

④ 当社では、本製品の運用を理由とする損失、逸失利益等の請求につきましては、上記に関わらずいかなる責任も負いかねますので、予めご了承下さい。

⑤ 本製品は、人命に関わる設備や機器、高度な信頼性を必要とする設備や機器などへの組込や制御などへの使用は意図されておりません。これら設備や機器などに本装置を使用され人身事故、財産損害などが生じても、当社はいかなる責任も負いかねます。

⑥ 本製品およびソフトウェアが外国為替及び外国貿易管理法の規定により戦略物資(又は役務)に該当する場合には日本国外へ輸出する際に日本国政府の輸出許可が必要です。

使用上の警告と注意

警告

接続機器の電源を全て切断してから端子台への接続および取り外しを行ってください。接続機器によっては感電の危険があります。

注意

端子に印加する電圧、電流は仕様に規定された値を守ってください。過熱による火災や漏電のおそれがあります。

水や薬品のかかる可能性のある場所でご使用ならさないでください。火災やその他の災害の原因となる可能性があります。

発火性ガスの存在するところでご使用なさらないでください。引火により火災、爆発の可能性があります。

不安定な所には設置しないでください。落下によりけがをする恐れがあります。

煙や異臭の発生した時は直ちにご使用をおやめ下さい。USB ケーブルを取り外し、当社サービス課までご相談下さい。

1. はじめに

この度は、(株)タートル工業製の USB インタフェース付きＡＤコンバータユニット TUSB-0216ADMZ をお買い求めいただき、誠にありがとうございます。

本書は、本製品の特徴、使用方法、取扱における注意事項、その他本製品に関する情報など、本製品をご使用される上で必要な事項について記述されております。

本製品の使用には製品の性質上、電子回路の知識を必要とします。誤った使用をすると本製品の破損だけでなく重大な事故が発生する事も考えられます。本書の内容をよくご理解の上、正しくご使用下さる様お願いします。

1.1 製品概要

本製品は、先進のインタフェースである USB(Universal Serial Bus)を使用したコンピュータインターフェースユニットです。コンピュータを使用してアナログ電圧信号の高精度計測ができます。ドライバソフトウェア、Visual C++ 6.0 と Visual Basic 6.0、 .NET のサンプルソフトウェアが付属しておりますので、これらの応用によって短時間に利用する事が可能です。

※ 初めて接続される時にはドライバのインストール作業が必用です。付属のインストールマニュアルを参照してください。

1.2 製品構成

本製品には以下の物が含まれます。

① TUSB-0216ADMZ 本体

② USB ケーブル(1m)

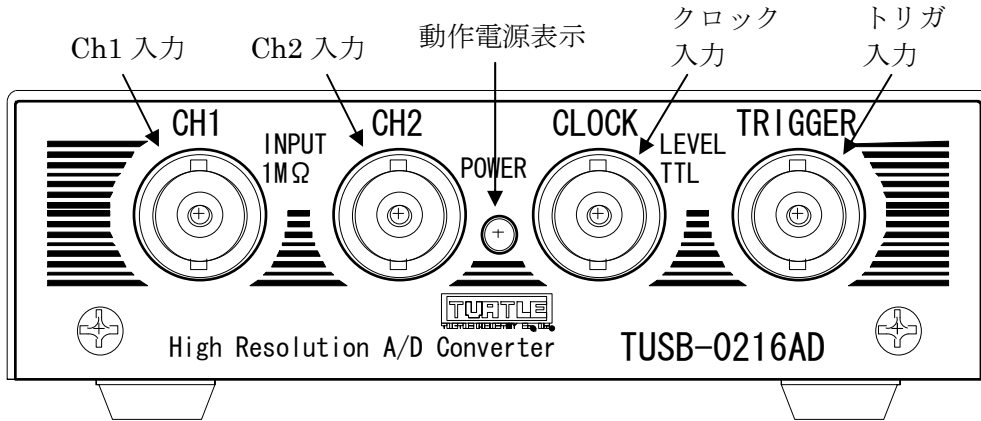
③ 添付ソフトウェアディスク CD-ROM 1 枚

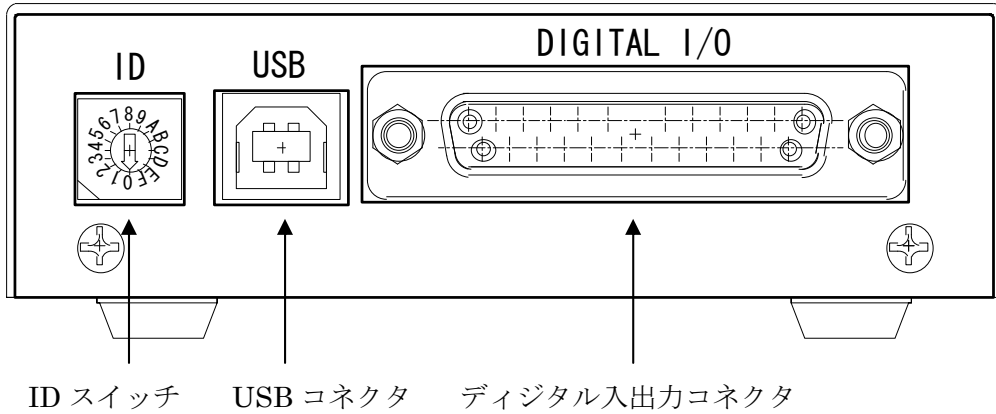
不足品などがあれば、当社サービス課までご連絡下さい。

1.3 ご使用の前に

本製品のご使用前にはデバイスドライバのインストールが必要です。ドライバインストールの手順に従って正しくドライバインストールを行って下さい。

2. 各部の名称

2.1 フロント(前面)

Ch1,Ch2 入力	測定するアナログ電圧の入力コネクタです。入力約 1MΩです。
クロック入力	外部クロック使用時に入力します。 [外部クロック条件] ○ TTL 互換です。0-0.8V：Low 2.0-5.5V：High ○ 100kHz 未満 ※ 10kΩでプルダウンされています。
トリガ入力	外部ディジタルトリガ使用時に入力します。 [外部トリガ条件] ○ TTL 互換です。0-0.8V：Low 2.0-5.5V：High ○ 立ち上がりでトリガとします。 ※ 10kΩでプルダウンされています。
動作電源表示	ユニットの電源が入っている時に点灯します

2.2　リア(後面)

ID スイッチ	装置の ID を設定します。 一つの PC に複数の TUSB-0216ADMZ を接続した時に操作対象を指定するために使用します。
USB コネクタ	USB ケーブルを使用して PC と接続します。電源もここから供給されます。
ディジタル入出力 コネクタ	入力 6 ビット、出力 6 ビットのディジタル入出力です。 ○　TTL 互換です。 ○　入力　0-0.8V : Low　2.0-5.5V : High ○　出力　Low : 0.2V 以下　High 3V 以上 (何れも出力 100μA 以下の時)

※　初めて接続される時にはドライバのインストール作業が必用です。付属のインストールマニュアルを参照してください。

3.　各部説明

3.1　アナログ信号入力コネクタ

AD コンバータのアナログ入力は 2 つ有ります。入力抵抗は約 1MΩです。使用しない端子はそのままでも動作可能ですが GND に短絡するか、低抵抗で GND に接続にする事をお勧めします。

3.2　外部トリガ入力

AD 変換のサンプリング開始トリガを外部から入力することが出来ます。トリガ入力は信号の立ち上がりで有効となります。

○　信号のロジックレベルについて

信号の論理レベルは TTL となっております。

0-0.8V：Low　2.0-5.5V：High

3.3　外部クロック入力

AD 変換のクロックを外部から入力することが出来ます。

○　信号のロジックレベルについて

信号の論理レベルは TTL となっております。

0-0.8V：Low　2.0-5.5V：High

○　最大 100kHz、立ち上がりと立ち上がり間を 10μs 以上空けてください。

High 区間、Low 区間は各々1μs 以上としてください。

3.4　ディジタル入出力コネクタ

入出力各 6 ビットのディジタル入出力コネクタです。論理レベルは TTL です。

ピン番号	名称	機能
1	PI0	ディジタル入力0
2	PI1	ディジタル入力1
3	PI2	ディジタル入力2
4	PI3	ディジタル入力3
5	PI4	ディジタル入力4
6	PI5	ディジタル入力5
7	PO0	ディジタル出力0
8	PO1	ディジタル出力1
9	PO2	ディジタル出力2
10	PO3	ディジタル出力3
11	PO4	ディジタル出力4
12	PO5	ディジタル出力5
13	DGND	ディジタルグラウンド
14	DGND	ディジタルグラウンド
15	DGND	ディジタルグラウンド
16	DGND	ディジタルグラウンド
17	DGND	ディジタルグラウンド
18	DGND	ディジタルグラウンド
19	DGND	ディジタルグラウンド
20	DGND	ディジタルグラウンド
21	DGND	ディジタルグラウンド
22	DGND	ディジタルグラウンド
23	DGND	ディジタルグラウンド
24	DGND	ディジタルグラウンド
25	DGND	ディジタルグラウンド

○　入力　0-0.8V：Low　2.0-5.5V：High

○　出力　Low：0.2V 以下　High 3V 以上

(何れも出力 100μA 以下の時)

[ケーブル側コネクタについて]

D サブ 25 ピンオスをご使用下さい。とめネジはインチ(#4-40UNC)です。

3.5　USB コネクタ

付属の USB ケーブルを使用して、ご利用されるコンピュータまたはハブに接続してください。

※　初めて接続される時にはインストール作業が必要です。

4　付属のディスクについて

4.1　ドライバ、アプリケーションディスクのディレクトリについて

```
[ROOT]                  ： ドライバ、アプリケーションディスクルート
  |-[TUSBADM2]
      |-[DRIVER]        ： ドライバ
      |-[DOC]           ： ドキュメント(取扱説明書等)
      |-[DEV]           ：
          |-[TOOLS]     :DLL,LIB,H,BAS ファイル
          |-[VB6]       :Visual Basic 6 用　サンプルプロジェクト
          |-[VBNET]     :Visual Basic .NET 用　サンプルプロジェクト
          |-[VC]        :Visual C++ 用　サンプルプロジェクト
```

○ [DRIVER]ディレクトリ

この階層にはドライバ関連ファイルが入っております。

○ [DOC]ディレクトリ

取扱説明書等が PDF 形式で入っております。

○ [VB6]ディレクトリ

Visual Basic 6 のサンプルプログラムがソースファイルを含めたプロジェクトとして入っています。

○ [VBNET]ディレクトリ

Visual Basic .NET のサンプルプログラムがソースファイルを含めたプロジェクトとして入っています。

○ [VC]ディレクトリ

Visual C++のサンプルプログラムが Visual C++ 6.0 のソースファイルを含めたプロジェクトとして入っています。

○ [TOOLS]ディレクトリ

開発時に必要な各種ファイルが入っています。

5.　AD コンバータの機能

本コンバータの変換データ取り込み方法には大きく分けて 2 種類の方法があります。連続取り込み動作と単一取り込み動作です。

連続取込動作では AD コンバータスタート後にトリガを検出すると(プレトリガを設定している場合はトリガ前から)データのサンプリングを開始し、停止命令が来るかメモリが溢れるまでサンプリングし続けます。

単一取り込み動作ではデータ取り込み要求を受けると両チャンネルのデータを 1 回変換し、データを返します。(連続取り込み中には単一取り込みは実行できません)

5.1 ドライバ関数操作手順

ドライバ関数を使用した連続 AD 変換の操作手順の概要は以下の通りです。

(1)　入力レンジ、クロック、トリガレベルの設定を行う。
(2)　TUSB0216AD_Start で変換開始する
(3)　(ソフトウェアトリガの場合) TUSB0216AD_Trigger で適切にトリガを発生させます。
(4)　TUSB0216AD_Ad_Status を使用して現在の取り込み状態を確認する。
(5)　取り込み状態に応じて TUSB0216AD_Ad_Data でデータを取得する。
(6)　必要なデータを取り込み完了するまで(4)-(5)を繰り返す。
(7)　TUSB0216AD_Stop で停止する。

5.2 取り込み動作

連続取り込みでは開始後トリガ待ち状態になり、トリガ条件が発生すると連続的に取り込みを行いメモリに保存し続けます。FIFO 方式の動作をしますので、ご使用のコンピュータが許す限り制限無くデータを取り込む事ができます。プレトリガ値を設定するとトリガ前の変換値を取得できます。

5.3 トリガ機能

連続取り込みでは次の 4 種類のトリガ方式が選択可能です。

① 内部ソフトウェア　：ドライバ関数のソフトウェアコマンドによりトリガします。
② 外部ディジタル　：外部ディジタル信号の立ち上がりでトリガします。
③ 信号立上り　：チャンネル 1 又は 2 の入力の指定閾値立上りでトリガします
④ 信号立下り　：チャンネル 1 又は 2 の入力の指定閾値立下りでトリガします

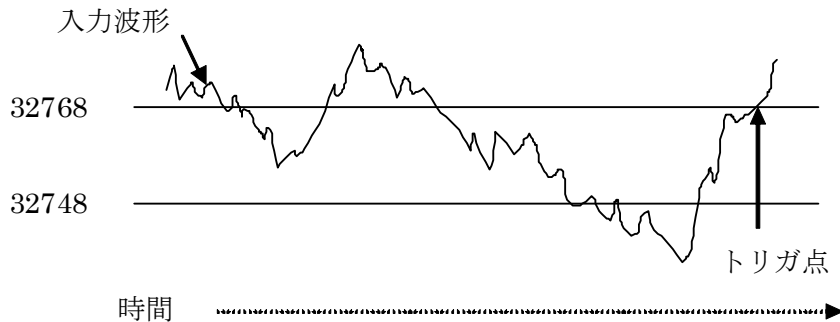
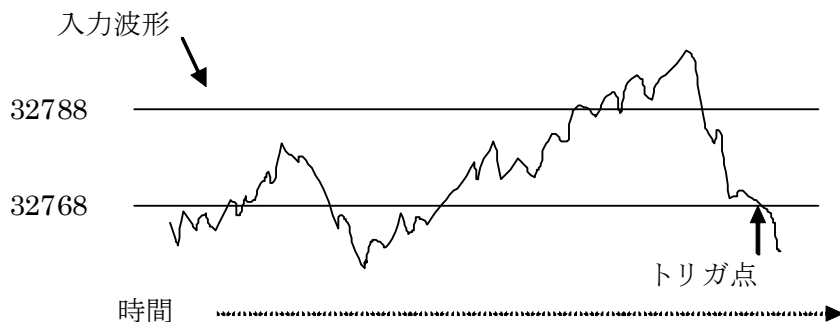
5.4 アナログトリガ誤動作防止機能

信号には一般的に何らかのノイズが含まれています。信号入力トリガを使用している場合、このノイズ信号の影響によって意図せずにトリガがかかる場合があります。そのため信号立上り、立下りトリガはノイズによる誤動作防止帯が設けられます。

立上りトリガは[トリガ設定閾値 − 誤動作防止レベル]未満の値を観測しないとトリガ検知を開始しません。

立下りトリガは[トリガ設定閾値 + 誤動作防止レベル]より大きい値を観測しないとトリガ検知を開始しません。

[関連ドライバ関数 ： TUSB0216AD_Level_Set]

< 閾値=32768 に立ち上がりトリガ、誤動作防止レベル 20 に設定した時の例 >

< 閾値=32768 に立ち下がりトリガ、誤動作防止レベル 20 設定した時の例 >

※ 立上りトリガで[トリガ設定閾値 − 誤動作防止レベル]が 0 以下の場合は 0 を観測するとトリガ検知を開始します。

※ 立下りトリガで[トリガ設定閾値 + 誤動作防止レベル]が 65535 以上の場合は 65535 を観測するとトリガ検知を開始します。

5.5 変換クロック

取り込み間隔は内部クロック又は外部クロックが選択できます。外部クロックは～100kHz までの範囲で任意に設定可能です。内部クロックは約 10μs～43s を 20nS 単位で設定できます。

[関連ドライバ関数 ： TUSB0216AD_AdClk_Set]

※ Low , High レベルの各区間は 1:1 になる様にしてください。

5.6 連続取り込み速度について

本装置の変換速度は 100kHz/ch です。装置内蔵メモリは 1ch 当たり 256k サンプルあり、100kHz で 2 チャンネル同時取り込みが可能です。

※ コンピュータによっては、2ch 同時連続取り込みは 100kHz の転送が間に合わない事も考えられます。

5.7 入力レンジと変換値

AD 変換範囲は±10V、±5V、±2.5V、±1.25V、10V、5V、2.5V から選択出来ます。
取込データは 16 ビットストレートバイナリとなっております。

変換値表

変換値	±10V レンジ	±5V レンジ	±2.5V レンジ	±1.25V レンジ
FFFF(HEX)	> 9.9997V	> 4.9998V	> 2.4999V	> 1.24996V
8000(HEX)	0.0000V	0.0000V	0.0000V	0.00000V
0000(HEX)	<-10.0000V	<-5.0000V	<-2.5000V	<-1.25000V

変換値	10V レンジ	5V レンジ	2.5V レンジ
FFFF(HEX)	> 9.9998V	> 4.9999V	> 2.49996V
8000(HEX)	5.0000V	2.5000V	1.25000V
0000(HEX)	< 0.0000V	< 0.0000V	< 0.00000V

※上の表は設計値であって、精度を保証するものではありません。

5.9 ディジタル入出力

ディジタル入出力は、入力と出力各々6 ビットあります。出力電流は最大 24mA です。

出力電圧特性

	出力状態	出力流入電流	出力電圧
出　力　電　圧	“H”レベル	-100μA	3.0V 以上
		-18mA	2.4V 以上
		-24mA	2.2V 以上
	“L”レベル	100μA	0.2V 以下
		16mA	0.4V 以下
		24mA	0.55V 以下

6.プログラミング

ここでは、Visual C++ 6.0 以上　または　Visual Basic 6.0 以上で TUSB-0216ADMZ 応用アプリケーションを開発する方法を説明します。本装置用のドライバをインストールするとドライバ操作用の DLL(ダイナミックリンクライブラリ)ファイルが同時にインストールされます。応用アプリケーションではこの DLL を介してドライバを操作します。

DLL を直接ロードして操作する方法もありますが、ここでは添付ディスクに付属の定義ファイル(Visual C++6.0 および Visual Basic 6.0 の両方が入っております)を利用した方法を説明します。

両開発ツール(Visual C++ 、Visual Basic)の使用方法についてはご説明いたしません。それぞれに付属のマニュアルかその他の資料をご参照ください。

※　初めて接続される時にはドライバのインストール作業が必用です。付属のインストールマニュアルを参照してください。

6.1　Visual C++ 6.0 での使用

6.1.1　使用準備

Visual C++で使用するために以下 2 つのファイルを付属ディスクから適当な場所にコピーしてください。コピー先は指定しませんが、通常はプロジェクトのフォルダで支障ありません。

TUSB16AD.H　　　　ヘッダファイル
TUSB16AD.LIB　　　ライブラリファイル
※　付属ディスク内の DEV¥TOOLS フォルダに有ります。

ライブラリファイルはプロジェクトに追加してください。
ヘッダファイルは関数を使用するソースコードファイルの適当な場所にインクルードしてください。

6.1.2　関数の呼び出し方法

デバイスドライバの操作は全て機能毎の関数を呼ぶ事によって実現されます。`TUSB0216AD_Load`以外の関数は`TUSB0216AD_Load`関数が正常に処理された後でないと有効にはなりません。機能関数の使用が終了したら`TUSB0216AD_Unload`関数を呼び出してドライバを開放してください。デバイスをアプリケーションで実行する場合には通常アプリケーションの初めに Load し、アプリケーションの終了時に Unload すれば充分です。

TUSB-0216ADMZ デバイスを 2 つのアプリケーションで同時にオープンする事は出来ま

せん。1 つのアプリケーションでの Load～Unload の間は他のアプリケーションで同じデバイスを操作する事はできません。

6.1.3　サンプルコード

次に示すのは、TUSB-0216ADMZ(ID=0:デフォルト設定)のドライバをロードし、ディジタル IO を読み込み、表示した後ドライバをアンロードするサンプルコードです。

```
#include "stdafx.h"
#include "TUSB16AD.h"      //付属のヘッダファイル

void main(void)
{
       short id;            //装置の id 番号
       unsigned char Data; //データ

       id = 0;// ID = 0
       TUSB0216AD_Load();  //ドライバロード

       /////////////////////////////////////////////////////
       // ここでデバイスが接続され、仕様準備が整うのを待つ  ///////
       // TUSB0216AD_Chk 関数を使用する事ができる          ////
       /////////////////////////////////////////////////////

       //デジタル IO ポートを読む
       if( TUSB0216AD_DIO_In(id, &Data ) )
       {
             printf("関数の実行に失敗しました");
       }
       Else
       {
             printf("Digital In -> %d¥n",Data);//入力値の表示
       }
       TUSB0216AD_Unload();       //ドライバアンロード
}
```

6.2　Visual Basic 6 での使用

6.2.1　使用準備

Visual Basic 6 で使用するために以下 1 つのファイルを付属ディスクから適当な場所にコピーしてください。コピー先は限定しませんが、通常はプロジェクトのフォルダで支障ありません。

TUSB16AD.BAS　　　　標準ライブラリファイル

※　付属ディスク内の DEV¥TOOLS フォルダに有ります。

ライブラリファイルは標準ライブラリの追加でプロジェクトに追加してください。

6.2.2　プロシージャの呼び出し方法

デバイスドライバの操作は全て機能毎のプロシージャを呼ぶ事によって実現されます。TUSB0216AD_Load以外のプロシージャはTUSB0216AD_Loadが正常に処理された後でないと有効にはなりません。各機能プロシージャの使用が終了したらTUSB0216AD_Unloadを呼び出してデバイスを開放してください。アプリケーションで実行する場合には通常アプリケーションの初めにLoadし、アプリケーションの終了時にUnloadすれば充分です。

TUSB-0216ADMZデバイスを2つのアプリケーションで同時にオープンする事は出来ません。一つのアプリケーションでの Load～Unload の間は他のアプリケーションで同じデバイスを操作する事はできません。

6.2.3　サンプルコード

次に示すのは、TUSB-0216ADMZ(ID=0:デフォルト設定)のドライバをロードし、ディジタルIOを読み込み、表示した後ドライバをアンロードするサンプルコードです。

```
Private Sub CheckInput_Click()
        Dim Message As String
        Dim Data As Byte
        Dim Id As Integer

        Id = 0 ' デバイスのID

        TUSB0216AD_Load'ドライバロード

        '///////////////////////////////////////////////////////
        '/ ここでデバイスが接続され、仕様準備が整うのを待つ  ///////
        '/ TUSB0216AD_Chk関数を使用する事ができる            ////
        '///////////////////////////////////////////////////////

        'デジタルIOポートを読む
        If TUSB0216AD_DIO_In (Id, Data) <> 0 Then
                MsgBox("関数の実行に失敗しました");
        Else
                Message = Cstr(Data)
                MsgBox(Message)
        End If

        TUSB0216AD_Unload ' ドライバアンロード
End Sub
```

6.3　Visual Basic .NET での使用

6.3.1　使用準備

Visual Basic .NETで使用するために以下1つのファイルを付属ディスクから適当な場所にコピーしてください。コピー先は指定しませんが、通常はプロジェクトのフォルダで支

障ありません。

TUSB16AD.vb　　　　　標準ライブラリファイル

※　付属ディスク内の DEV¥TOOLS フォルダに有ります。

ライブラリファイルは既存項目の追加でプロジェクトに追加してください。

6.3.2　プロシージャの呼び出し方法

デバイスドライバの操作は全て機能毎のプロシージャを呼ぶ事によって実現されます。TUSB0216AD_Load 以外のプロシージャは TUSB0216AD_Load が正常に処理された後でないと有効にはなりません。各機能プロシージャの使用が終了したら TUSB0216AD_Unload を呼び出してデバイスを開放してください。アプリケーションで実行する場合には通常アプリケーションの初めに Load し、アプリケーションの終了時に Unload すれば充分です。

TUSB-0216ADMZ デバイスを 2 つのアプリケーションで同時にオープンする事は出来ません。一つのアプリケーションでの Load～Unload の間は他のアプリケーションで同じデバイスを操作する事はできません。

6.3.3　サンプルコード

次に示すのは、TUSB-0216ADMZ(ID=0:デフォルト設定)のドライバをロードし、ディジタル IO を読み込み、表示した後ドライバをアンロードするサンプルコードです。

```
Private Sub CheckInput _Click()
        Dim Message As String
        Dim Id As Short
        Dim Data As Byte

        Id = 0 ‘ デバイスの ID

        TUSB0216AD_Load 'デバイスオープン

        ‘////////////////////////////////////////////////////
        ‘/ ここでデバイスが接続され、仕様準備が整うのを待つ ///////
        ‘/ TUSB0216AD_Chk 関数を使用する事ができる         ////
        ‘////////////////////////////////////////////////////

        ‘デジタル IO ポートを読む
        If TUSB0216AD_DIO_In (Id, Data) <> 0 Then
                MsgBox("関数の実行に失敗しました");
        Else
                Message = Cstr(Data)
                MsgBox(Message)
        End If

        TUSB0216AD_Unload ‘ デバイスクローズ
End Sub
```

6.4 連続取り込みの方法

ここでは、連続取り込みの仕組みとプログラミングの方法を説明します。

6.4.1 連続取り込みの仕組み

TUSB-0216ADMZ 内には FIFO 方式のメモリが 1 チャンネルあたり 256k サンプル分あります。連続取り込みが開始されると、サンプリングされたデータはこのメモリ内に格納されてゆきます。アプリケーションソフトウェアはドライバを使用してこのメモリ内のデータを読み出します。FIFO 方式メモリから読み出されたデータは自動的に消去されます。

この動作が続く限り制限無く連続データを取り込み事が可能です。しかし、PC 内の処理が間に合わない場合やUSB の通信が十分に確保できない場合はデータが失われる可能性があります。

6.4.2 連続取り込みの方法

各種取り込み条件などを設定しましたら、TUSB0216AD_Start でサンプリングを開始します。開始後にトリガ条件が成立するとデータ蓄積を開始します。ソフトウェアトリガの場合は必要な時点でトリガコマンド TUSB0216AD_Trigger を実行してください。トリガ条件の成立は TUSB0216AD_Ad_Status で確認する事ができます。

トリガ条件成立後はメモリにデータを蓄積しますが、データバッファがいっぱいになると自動的に取り込みを終了します。連続的に取り込む場合には適時データを TUSB0216AD_Ad_Data で読み出して下さい。

※ USB の転送が間に合わない場合 FIFO バッファが一杯になる事があります。この場合には AD 変換が停止し新たなサンプリングデータは記録されません。FIFO バッファが一杯になった事を TUSB0216AD_Ad_Status で確認する事が出来ます。

6.4.3 プレトリガ機能について

AD 変換開始時にプレトリガ長を 0 以外にするとプレトリガ機能が有効となります。プレトリガとはトリガ前の事です。トリガ発生前のデータが必要な場合は必要数を設定します。プレトリガ長を 100 と設定した場合は先頭の 100 データがプレトリガデータとなります。

※ 連続取り込み開始からプレトリガ長のデータ取得期間の間はトリガが無視されます。

6.5 デバイスの接続確認方法について

指定 ID のデバイスが、コンピュータに適切に接続されているかは TUSB0216AD_Chk 関数で確認してください。

6.6 関数説明

ここでは、各関数(プロシージャ)のもつ機能などの詳細を説明します。

TUSB0216AD_Load

C,C++宣言	short __stdcall TUSB0216AD_Load(void)
VB6 宣言	Declare Function TUSB0216AD_Load Lib “TUSB16AD.DLL” ( ) _ As Integer
VB.NET 宣言	Declare Function TUSB0216AD_Load Lib “TUSB16AD.DLL” ( ) _ As Short

解説

TUSB-0216ADMZ デバイスドライバを使用可能な状態にします。
このデバイスに関する各種関数を使用する前に必ず呼び出す必要が有ります。

引数

なし

戻り値

エラーコード(エラーコード表参照)

TUSB0216AD_Unload

C,C++宣言	void __stdcall TUSB0216AD_Unload(void)
VB6 宣言	Declare Sub TUSB0216AD_Unload Lib “TUSB16AD.DLL” ( )
VB.NET 宣言	Declare Sub TUSB0216AD_Unload Lib “TUSB16AD.DLL” ( )

解説

TUSB-0216ADMZ デバイスドライバの使用を終了します。

引数

なし

戻り値

なし

TUSB0216AD_Chk

C,C++宣言	short TUSB0216AD_Chk(short Id)
VB6 宣言	Declare Function TUSB0216AD_Chk Lib "TUSB16AD.DLL" _ (ByVal Id As Integer) As Integer
VB.NET 宣言	Declare Function TUSB0216AD_Chk Lib "TUSB16AD.DLL" (ByVal Id As Short) As Short

解説

指定 ID のデバイスが接続されて使用できる状態にあるか確認する。

引数

Id	ユニット番号選択スイッチの番号(0-15)

戻り値

接続されて、使用できる場合は 0 が返る。それ以外はエラーコード(エラーコード表参照)。

TUSB0216AD_DIO_In

C,C++宣言	short TUSB0216AD_DIO_In (short Id ,unsigned char *Data)
VB6 宣言	Declare Function TUSB0216AD_DIO_In Lib "TUSB16AD.DLL" (ByVal Id As Integer, ByRef Data As Byte) As Integer
VB.NET 宣言	Declare Function TUSB0216AD_DIO_In Lib "TUSB16AD.DLL" (ByVal Id As Short, ByRef Data As Byte) As Short

解説

指定 ID(ユニット番号選択スイッチの値)のデバイスのディジタル入力ポートの入力値を読み込みます。下位 6 ビットが入力値です。取得した数値は 2 進数にした時の 0,1 のパターンで Low,High が示されます。

6 ビット単位の入出力読み込み値と High、Low の関係例

Data(HEX)	2 進値	入出力ビット					
		Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
00	000000	L	L	L	L	L	L
05	000101	L	L	L	H	L	H
0B	001011	L	L	H	L	H	H
20	100000	H	L	L	L	L	L
2A	101010	H	L	H	L	H	L
3F	111111	H	H	H	H	H	H

引数

Id	ユニット番号選択スイッチの番号(0-15)
Data	データを格納するバッファのアドレス(ポインタ)

戻り値

エラーコード(エラーコード表参照)

TUSB0216AD_DIO_Out

C,C++宣言	short TUSB0216AD_DIO_Out(short Id, unsigned char Data)
VB6 宣言	Declare Function TUSB0216AD_DIO_Out Lib "TUSB16AD.DLL" (ByVal Id As Integer, ByVal Data As Byte) As Integer
VB.NET 宣言	Declare Function TUSB0216AD_DIO_Out Lib "TUSB16AD.DLL" (ByVal Id As Short, ByVal Data As Byte) As Short

解説

指定 ID(ユニット番号選択スイッチの値)のデバイスのディジタル出力ポートの出力値を書き込みます。

書き込みは下位 6 ビットで、数値と High,Low レベルの関係は TUSB0216AD_DIO_In と同じです。

引数

Id	ユニット番号選択スイッチの番号(0-15)
Data	書き込むデータ

戻り値

エラーコード(エラーコード表参照)

TUSB0216AD_DIO_Chk

C,C++宣言	short TUSB0216AD_DIO_Chk (short Id ,unsigned char *Data)
VB6 宣言	Declare Function TUSB0216AD_DIO_Chk Lib "TUSB16AD.DLL" (ByVal Id As Integer, ByRef Data As Byte) As Integer
VB.NET 宣言	Declare Function TUSB0216AD_DIO_Chk Lib "TUSB16AD.DLL" (ByVal Id As Short, ByRef Data As Byte) As Short

解説

指定 ID(ユニット番号選択スイッチの値)のデバイスのディジタル出力ポートの出力値を確認します。

取得値は下位 6 ビットで、数値と High,Low レベルの関係は TUSB0216AD_DIO_In と同じです。

引数

Id	ユニット番号選択スイッチの番号(0-15)
Data	データを格納するバッファのアドレス(ポインタ)

戻り値

エラーコード(エラーコード表参照)

TUSB0216AD_Ad_Single

C,C++宣言	short TUSB0216AD_Ad_Single (short Id ,int *Data)
VB6 宣言	Declare Function TUSB0216AD_ Ad_Single Lib "TUSB16AD.DLL" (ByVal Id As Integer, ByRef Data As Long) As Integer
VB.NET 宣言	Declare Function TUSB0216AD_ Ad_Single Lib "TUSB16AD.DLL" (ByVal Id As Short, ByRef Data As Integer) As Short

解説

指定 ID(ユニット番号選択スイッチの値)のデバイスのアナログ入力電圧をディジタル変換して取得します。

この関数の呼び出し 1 回でチャンネル 1、チャンネル 2 各々1 回変換します。

※ 連続測定中は使用できません。

引数

Id	ユニット番号選択スイッチの番号(0-15)
Data	データを格納するバッファのアドレス(ポインタ)

戻り値

エラーコード(エラーコード表参照)

TUSB0216AD_Start

C,C++宣言	short TUSB0216AD_Start (short Id,unsigned char Ch,int PreLen, unsigned char TrgType, unsigned char TrgCh)
VB6 宣言	Declare Function TUSB0216AD_Start Lib "TUSB16AD.DLL" _ (ByVal Id As Integer, ByVal Ch As Byte, ByVal PreLen As Long, _ ByVal TrgType As Byte, ByVal TrgCh As Byte) As Integer
VB.NET 宣言 ※	Declare Function TUSB0216AD_Start Lib " TUSB16AD.DLL" _ (ByVal Id As Short, ByVal Ch As Byte, ByVal PreLen As Long, _ ByVal TrgType As Byte, ByVal TrgCh As Byte) As Short

解説

連続取り込みを開始します。サンプリングクロックやトリガ条件など連続取り込みに必要な設定はこの関数を呼ぶ前に行ってください。

引数

Id	ユニット番号選択スイッチの番号(0-15)
Ch	取り込むチャンネル 0:1ch のみ 1:2ch のみ 2:1ch と 2ch 同時
PreLen	0～262143 プレトリガ長。プレトリガ機能を使用しない場合は 0 としてください。
TrgType	トリガ種類の選択 0:内部 1:外部ディジタル 2:アナログ立ち上がり 3:アナログ立下り
TrgCh	アナログトリガのトリガチャンネル 0:ch1 1:ch2

戻り値

エラーコード(エラーコード表参照)

TUSB0216AD_Stop

C,C++宣言	short TUSB0216AD_Stop (short Id)
VB6 宣言	Declare Function TUSB0216AD_Stop Lib "TUSB16AD.DLL" _ (ByVal Id As Integer) As Integer
VB.NET 宣言	Declare Function TUSB0216AD_Stop Lib " TUSB16AD.DLL" _ (ByVal Id As Short) As Short

解説

連続取り込みを停止します。

引数

id	ユニット番号選択スイッチの番号(0-15)

戻り値

エラーコード(エラーコード表参照)

TUSB0216AD_Ad_Status

C,C++宣言	short TUSB0216AD_Ad_Status (short Id ,unsigned char *Status, unsigned char *OverFlow ,unsigned int *DataLen)
VB6 宣言	Declare Function TUSB0216AD_Ad_Status Lib "TUSB16AD.DLL" _ (ByVal Id As Integer,ByRef Status As Byte, ByRef OverFlow As Byte, _ ByRef DataLen As long) As Integer
VB.NET 宣言	Declare Function TUSB0216AD_Ad_Status Lib "TUSB16AD.DLL" _ (ByVal Id As Short, ByRef Status As Byte, ByRef OverFlow As Byte, _ ByRef DataLen As Integer) As Short

解説

連続取り込み状態を確認する。

引数

Id	ユニット番号選択スイッチの番号(0-15)
Status	ステータス 0 又は 2:停止中 1:トリガ待ち 3:トリガ後変換中
OverFlow	オーバーフロー状態（ 要素 2 の配列変数の先頭ポインタを渡す ） OverFlow[0]：Ch1 の状態　OverFlow[1]:Ch2 の状態 0: オーバーフローなし 1: オーバーフロー
DataLen	取り込み済みデータ数　（ 要素 2 の配列変数の先頭ポインタを渡す ） DataLen[0]：Ch1 のデータ数　DataLen[1]：Ch2 のデータ数

戻り値

エラーコード(エラーコード表参照)

TUSB0216AD_Ad_Data

C,C++宣言	short TUSB0216AD_Ad_Data (short Id,BYTE Ch,int *Data, unsigned int *DataLen)
VB6 宣言	Declare Function TUSB0216AD_Ad_Data Lib "TUSB16AD.DLL" _ (ByVal Id As Integer,ByVal Ch As Byte, ByRef Data As Long, _ ByRef DataLen As Long) As Integer
VB.NET 宣言	Declare Function TUSB0216AD_Ad_Data Lib " TUSB16AD.DLL" _ (ByVal Id As Short,ByVal Ch As Byte, ByRef Data As Integer, _ ByRef DataLen As Integer) As Short

解説

取り込み済みデータを取得します。取得したデータはバッファ内から消去されます。

引数

Id	ユニット番号選択スイッチの番号(0-15)
Ch	チャンネル 0:ch1 1:ch2
Data	取得データの格納先配列の先頭ポインタを渡す
DataLen	取り込み要求長。1～262144 呼び出し時は要求データ数を変数に設定して、そのポインタを渡します。 戻る時は実際に取得できた数が入っています。

戻り値

エラーコード(エラーコード表参照)

TUSB0216AD_AdClk_Set

C,C++宣言	short TUSB0216AD_AdClk_Set (short Id ,int ClkTime , unsigned char Sel)
VB6 宣言	Declare Function TUSB0216AD_AdClk_Set Lib "TUSB16AD.DLL" _ (ByVal Id As Integer, ByVal ClkTime As Long, ByVal Sel As Byte) _ As Integer
VB.NET 宣言	Declare FunctionTUSB0216AD_AdClk_Set Lib "TUSB16AD.DLL" _ (ByVal Id As Short, ByVal ClkTime As Integer, ByVal Sel As Byte) _ As Short

解説

連続サンプリングのクロックの設定を行います。

※　連続測定中は使用できません。

引数

id	ユニット番号選択スイッチの番号(0-15)
ClkTime	内部クロック周期設定　(500-2147483647) クロック周期 = ClkTime * 20ns 0:内部クロック　1:外部クロック
Sel	クロックソース選択 0:内部クロック　1:外部クロック

戻り値

エラーコード(エラーコード表参照)

TUSB0216AD_Level_Set

C,C++宣言	short TUSB0216AD_Level_Set (short Id ,int Level, short Hys)
VB6 宣言	Declare Function TUSB0216AD_Level_Set Lib "TUSB16AD.DLL" _ (ByVal Id As Integer, ByVal Level As Long, ByVal Hys As Integer) _ As Integer
VB.NET 宣言	Declare Function TUSB0216AD_Level_Set Lib "TUSB16AD.DLL" _ (ByVal Id As Short, ByVal Level As Integer, ByVal Hys As Short) _ As Short

解説

連続サンプリング時のアナログトリガ基準レベルの設定を行います。

※　連続測定中は使用できません。

引数

id	ユニット番号選択スイッチの番号(0-15)
Level	アナログ信号立ち上がりおよび立下りトリガの時の基準レベル設定 1～65534(変換値単位)
Hys	ノイズ除去レベル アナログ信号トリガのときの誤動作防止レベルの設定値 0～660(変換値単位) ※　ノイズレベルよりも十分大きく、信号振幅よりも十分小さい値が適切ですが、不明な場合は 100 程度を設定してください。

戻り値

エラーコード(エラーコード表参照)

TUSB0216AD_Input_Set

C,C++宣言	short TUSB0216AD_Input_Set (short Id ,unsigned char Type1, unsigned char Type2)
VB6 宣言	Declare Function TUSB0216AD_Input_Set Lib "TUSB16AD.DLL" _ (ByVal Id As Integer, ByVal Type1As Byte, ByVal Type2As Byte) _ As Integer
VB.NET 宣言	Declare Function TUSB0216AD_Input_Set Lib "TUSB16AD.DLL" _ (ByVal Id As Short, ByVal Type1As Byte, ByVal Type2As Byte) _ As Short

解説

入力レンジの設定を行います。
※　連続測定中は使用できません。

引数

id	ユニット番号選択スイッチの番号(0-15)
Type1	Ch1 入力タイプ [設定する値] 0:±10V 1:±5V 2:±2.5V 3:±1.25V 4:10V 5:5V 6:2.5V
Type2	Ch2 入力タイプ [設定する値] 0:±10V 1:±5V 2:±2.5V 3:±1.25V 4:10V 5:5V 6:2.5V

戻り値

エラーコード(エラーコード表参照)

TUSB0216AD_Input_Check

C,C++宣言	short TUSB0216AD_Input_Check (short Id ,unsigned char *Type1, unsigned char *Type2)
VB6 宣言	Declare Function TUSB0216AD_Input_Check Lib "TUSB16AD.DLL" _ (ByVal Id As Integer, ByRef Type1As Byte, ByRef Type2As Byte) _ As Integer
VB.NET 宣言	Declare Function TUSB0216AD_Input_Check Lib "TUSB16AD.DLL" _ (ByVal Id As Short, ByRef Type1As Byte, ByRef Type2As Byte) _ As Short

解説

現在設定されている入力レンジの確認を行います。

引数

id	ユニット番号選択スイッチの番号(0-15)
Type1	Ch1 入力タイプ格納先ポインタ [取得される値] 0:±10V 1:±5V 2:±2.5V 3:±1.25V 4:10V 5:5V 6:2.5V
Type2	Ch2 入力タイプ格納先ポインタ [取得される値] 0:±10V 1:±5V 2:±2.5V 3:±1.25V 4:10V 5:5V 6:2.5V

戻り値

エラーコード(エラーコード表参照)

TUSB0216AD_Trigger

C,C++宣言	short TUSB0216AD_Trigger (short Id)
VB6 宣言	Declare Function TUSB0216AD_Trigger Lib "TUSB16AD.DLL" _ (ByVal Id As Integer) As Integer
VB.NET 宣言	Declare Function TUSB0216AD_Trigger Lib "TUSB16AD.DLL" _ (ByVal Id As Short) As Short

解説

ソフトウェアトリガをかけます。

引数

id	ユニット番号選択スイッチの番号(0-15)

戻り値

エラーコード(エラーコード表参照)

6.7 エラーコード表

各機能関数(プロシージャ)から戻る処理結果コードの値の表です。

戻り値	状態
0	正常終了
2	ドライバが正常にインストールされていない
6	指定のデバイスが見つからない
8	指定パラメータのエラー
9	USB 通信エラー
11	連続取り込み動作中
99	その他のエラー

7. その他

7.1 USB について

USB とは Universal Serial Bus の頭文字の略で、新しいコンピュータのインターフェースバスです。インターフェースのコストが低く使い易い事などからパーソナルコンピュータを中心に普及しました。USB1.1 の仕様では、1.5Mbps ロースピードデバイスおよび 12Mbps ハイスピードデバイスがあります。
※ ここでの記述は USB の一般的な記述となっております。

USB の主な特長	
高速	12Mbps のバススピード(USB 2.0 では 480Mbps)
接続が容易	ISA や PCI などの拡張バスと違いケーブル 1 本で接続可能。コンピュータの動作中でも抜き差し可能。
多数接続可能	ハブの利用により最高 127 台(ハブを含む)のデバイスを接続可能。
バス電源供給可能	標準で 100mA、最大で 500mA の電源をバスで供給可能。
低コスト	多くのパーソナルコンピュータに標準で装備されており、安価なケーブル 1 本で接続可能。ただし、標準装備のポート数より多くのデバイスを接続する際にはハブが必要。

ハブについて
多数の USB を接続するにはハブデバイスが必要です。ハブは 1 本の USB 線(上流側)を複数の USB 線(下流側)に分岐します。ハブにはバスパワードハブとセルフパワードハブがあり、前者は上流側の電源により動作しますが、後者は外部電源により動作します。ホストのポートからは標準で 100mA、最大 500mA の電流を供給する事が出来ます。バスパワードハブでは通常 100mA 未満の電流を消費するため、このハブに接続されたデバイスはバスから 500mA を供給される事は出来ません。100mA 以上の電流を消費するデバイスをバスパワードハブに接続する場合には注意が必要です。
ケーブルについて
USB ケーブルは A タイプと B タイプに分かれます。ホストのポートは A タイプ、デバイス側は B タイプとなっており、誤挿入が起こらない仕様になっております。
転送速度について
USB の転送速度はきわめて高速ですが、接続されたデバイスの単位時間当たりのデータ転送量総合計が最高転送量を超える事はありません。あるデバイスで大量のデータ転送を行うと他のデバイスの転送速度に影響の出る可能性があります。

7.2　連絡先

動作上の問題点および不明な点などのお問い合わせは下記までお願いします。 調査の上、当社よりご連絡差し上げます。

ご質問の際には動作環境等、なるべく詳細な情報を下さい。
特に次の情報は必ず記載してください。

ご使用のコンピュータの機種 ご使用 OS メモリ容量 ハードディスクの容量 本ユニット以外でご使用されている USB 装置 こちらからご連絡差し上げる場合の貴ご連絡先

株式会社タートル工業

～　技術部　技術課　サービス係　～

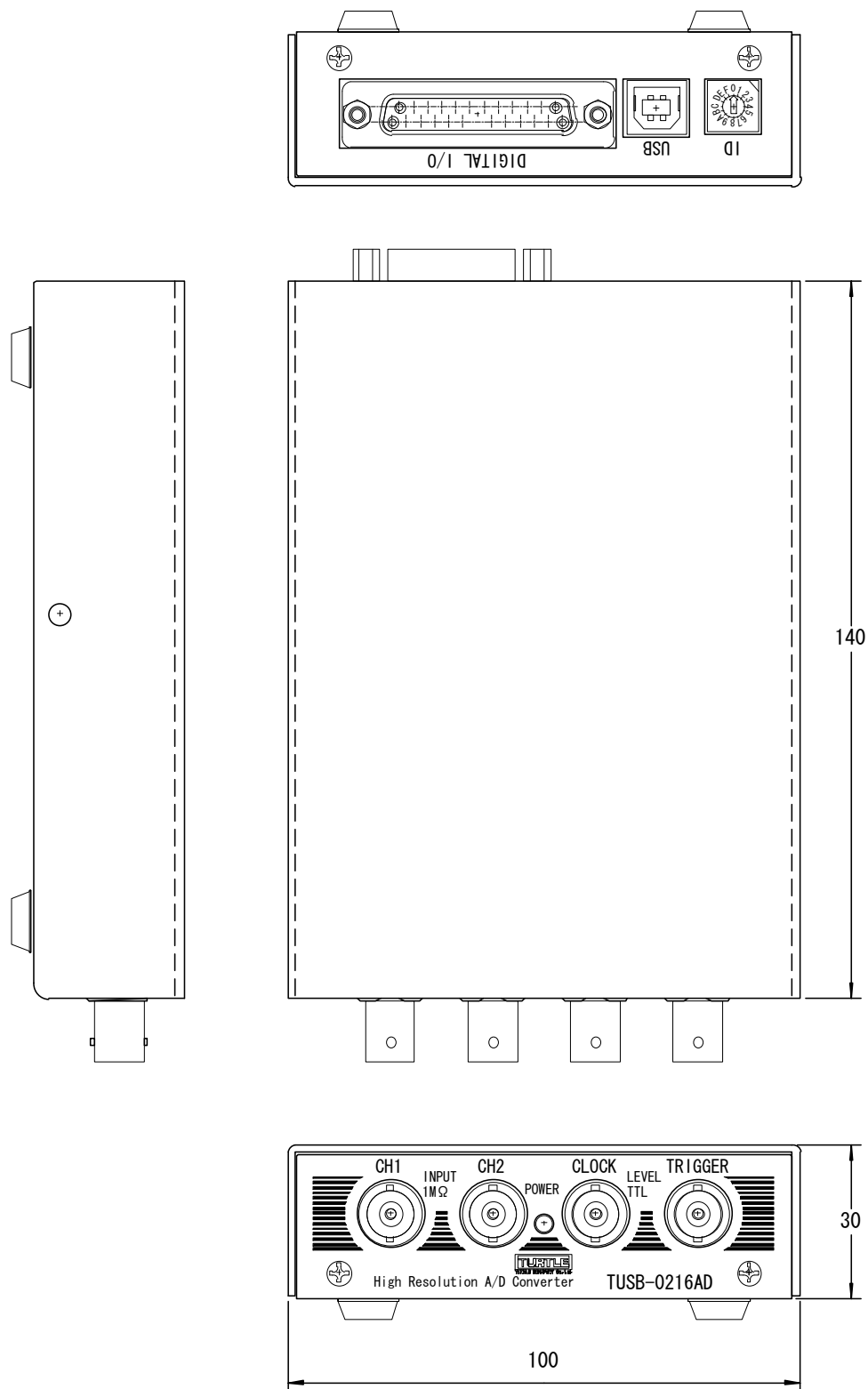
E-mail	info@turtle-ind.co.jp
FAX	029-843-2024
郵送	〒300-0842 茨城県土浦市西根南 1-12-4

8. 仕様

8.1 仕様概要

入力数と入力抵抗	2ch 1MΩ
入力レンジ	±1.25V/±2.5V/±5V/±10V/0～2.5V/～5V/～10V チャンネル毎に設定可能
許容入力範囲	±15V(全レンジ)最大
分解能	1/65536(16bit)
変換最高速度	100kHz(2ch 同時)
アナログ系帯域幅	DC～100KHz 以上(-3dB)
連続転送時の最高変換レート	100kSPS(パソコンの種類、使用状況にもよります)
クロック	0.023Hz～100kHz(20nsec の整数倍) 外部クロック：0～100kHz
トリガ方式	1：ソフトウェアによる　2：外部パルス(TTL レベル)立ち上がり 3：入力信号エッジトリガ(立ち上がり　立下り)
非直線性	0.01%以内(25℃、フルスケールに対して)
変換ノイズ	1LSB 以内(25℃、±2.5V レンジのとき)
メモリ容量	256k ワード×2(FIFO 方式)
プレトリガデータ量	256k ワード×2 (最大)
クロック	内部搭載 25/n(MHz) n=1～2500 外部(BNC コネクタ)10kHz～25MHz(デューティ比 50%±5%以内)
パラレル I/O	入力 6bit　/　出力 6bit (各々TTL レベル)
その他の入出力	外部クロック、外部ディジタルトリガ
消費電流	5V(USB 供給)300mA
使用温度範囲	5℃～45℃
大きさ	本体 30(H)×100(W)×140(D)mm(突起部含まず)
質量	約 300g(ケーブル等含まず)

8.2　寸法図

DIGITAL I/O
USB
ID
140
CH1
INPUT
1MΩ
CH2
POWER
CLOCK
LEVEL
TTL
TRIGGER
30
High Resolution A/D Converter
TUSB-0216AD
100

TUSB-0216ADMZ 取扱説明書

発行年月　　2010 年 1 月　第 2 版

発　　行　　株式会社　タートル工業

編　　集　　株式会社　タートル工業